

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-224469**

(43)Date of publication of application : **03.10.1991**

(51)Int.Cl.

**A23L 3/3445**

**A61L 2/22**

(21)Application number : **02-176621**

(71)Applicant : **DAINIPPON PRINTING CO LTD**

(22)Date of filing : **04.07.1990**

(72)Inventor : **HAYASHI AKIRA  
KOYAMA AKIRA**

(30)Priority

Priority number : **40134163** Priority date : **29.12.1989** Priority country : **JP**

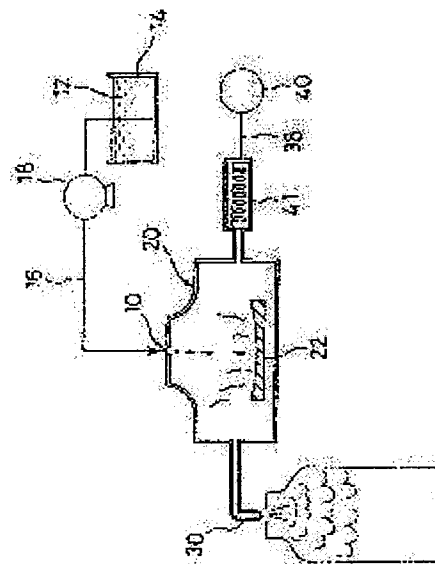
**(54) METHOD FOR STERILIZING PACKAGING MATERIAL AND APPARATUS THEREFOR**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable uniform attachment of mist even when there is a little unevenness on the surface and quickly carry out sterilizing treatment of packaging material with improved sterilization effect by attaching a sterilizing agent mist to the surface of packaging material to uniformly coat with the mist.

**CONSTITUTION:** A liquid sterilizing agent is heated at a temperature higher than the boiling point by a heating means and simultaneously completely vaporized and condensed in air to provide a sterilizing agent mist and the resultant sterilizing agent mist is attached to the surface of a packaging material. Thereby the sterilizing agent is uniformly applied to the surface of the packaging material to sterilize the packaging material.

The above-mentioned sterilization is preferably carried out using a device equipped with a sterilizing agent-feeding part 10 for feeding the liquid sterilizing agent, a vaporizing part 20 provided with the heating means and simultaneously heating and vaporizing the sterilizing agent fed from the feeding part 10 at boiling point or above and jet means 30 for jetting



gaseous sterilizing agent produced in the vaporizing part 20.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-224469

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月3日

A 23 L 3/3445  
A 61 L 2/22

6977-4B  
7038-4C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 包装材料の殺菌方法及びその装置

⑯ 特 願 平2-176621

⑰ 出 願 平2(1990)7月4日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)12月29日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-341637

㉑ 発 明 者 林 亮 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

㉒ 発 明 者 小 山 彰 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

㉓ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

㉔ 代 理 人 弁理士 石川 泰男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

包装材料の殺菌方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

1. 液状の滅菌剤を加熱手段によって沸点以上に加熱するとともに完全に気化した後、空気中で凝縮させて滅菌剤ミストを生成し、生成された滅菌剤ミストを包装材料の表面に付着させることにより滅菌剤を均一に上記包装材料の表面に塗布することを特徴とする包装材料の殺菌方法。

2. 液状の滅菌剤を供給する滅菌剤供給部と、加熱手段を具備するとともに上記滅菌剤供給部から供給される滅菌剤を沸点以上に加熱して気化させる気化部と、上記気化部で生成される気体状の滅菌剤を包装材料に噴射する噴射手段とを備えたことを特徴とする包装材料の殺菌装置。

3. 上記気化部内に空気流を送り込む空気流発生部を具備したことを特徴とする請求項2項記

載の包装材料の殺菌装置。

4. 上記気化部内に気化室を具備し、この気化室の内壁に溝を連続的に設けたことを特徴とする請求項2項又は第3項に記載の包装材料の殺菌装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は包装材料の殺菌方法及びその装置に関するもので、さらに詳細には、例えば食品を対象とする容器等の包装材料の表面に滅菌剤を均一に塗布するようにした包装材料の殺菌方法及びその装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に、食品を対象とした容器等の包装材料において、特に無菌充填システムでは、その使用に先立って包装材料に殺菌処理を施す必要がある。そのため、従来では、紙容器やプラスチック容器等の形成容器の殺菌方法として、滅菌剤に過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)を使用することが一般的であっ

た。この場合、容器が深底容器や凹凸を有する容器であるときには、常温または加温した過酸化水素の水溶液を容器にスプレーする工程が広く用いられ、また、容器がシート状もしくはそれに近い状態であるときは、常温または加熱した過酸化水素水溶液に容器を浸漬した後、ホットエアーを吹き付けて容器を乾燥させるという工程が広く用いられている。これらの方法は、主に無菌充填機における容器の殺菌方法として利用されている（特開昭55-110555号公報、特開昭62-4038号公報参照）。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記スプレー法においては、通常、二流体ノズルと称する滅菌剤供給手段が使用されて、過酸化水素水溶液と圧縮空気（通常2乃至3 kg/cm<sup>2</sup>）とを混合して過酸化水素水溶液を微粒化している。

しかし、この種のスプレー法では、スプレー混合空気圧が高いために勢いが強くなり、容器内面にスプレーすると、底に跳ね返ってしまい、過酸

化水素の付着効率が悪くなる上、底部にいわゆるエアークッションの状態が生じて底部に付着しにくいという課題があった。

上記課題を解決する手段として、混合空気を使用しない一流体ノズル（液にのみ高圧を負荷してミスト化するもの）を使用する方法も考えられるが、この種の方法においては、装置が複雑かつ高価である上、過酸化水素に高圧を負荷することは安全性上の点から好ましくないという課題がある。

この発明は上記事情に鑑みてなされたもので、微細な滅菌剤ミストを生成し、この滅菌剤ミストを穏やかに吹き付けることにより包装材料の隅々まで均一に滅菌剤を付着させて殺菌を行うようにした包装材料の殺菌方法及びその装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

この発明の包装材料の殺菌方法は、液状の滅菌剤を加熱手段によって沸点以上に加熱するとともに完全に気化した後、空気中で凝縮させて滅菌剤ミストを生成し、生成された滅菌剤ミストを包装

材料の表面に付着させることにより滅菌剤を均一に上記包装材料の表面に塗布するようにしたものである。

上記のように構成することにより、液状の滅菌剤が滅菌剤供給部により気化部内に供給され、気化部において加熱手段により滅菌剤が沸点以上に加熱されて完全に気化される。そして、気化部で生成された気体状の滅菌剤は噴射手段により空気中に噴射され凝縮して微細ミストになると同時に穏やかに包装材料の表面に吹き付けられて包装材料の隅々まで均一に付着されることにより、包装材料の殺菌処理が行われる。

また、この発明に係る包装材料の殺菌装置は、液状の滅菌剤を供給する滅菌剤供給部と、加熱手段を具備するとともに上記滅菌剤供給部から供給される滅菌剤を沸点以上に加熱して気化させる気化部と、上記気化部で生成される気体状の滅菌剤を包装材料に噴射する噴射手段とを備えたものである。

なお、上記気化部内に空気を送り込む空気流

発生部を具備することが好ましい。

ところで、一般に液状滅菌剤として包装材料の殺菌に用いられる過酸化水素水溶液の成分である過酸化水素、あるいは水といった物質は、分子の極性が大きいため気化に要する熱量が非常に大きい。このため、無菌充填装置等において短い周期で間欠的に気化を行う場合、気化部を構成する熱媒体に十分な熱量を与えかつ効率的に気化させないと、滅菌剤の気化に伴って熱媒体の温度が低下し、その結果、気化不良を生じるという恐れがある。

したがって、この発明は、気化部の気化室内壁を構成する熱媒体の表面に、溝を連続的に設けることにより、滅菌剤の気化を効率的に行うようにしている。

〔実施例〕

以下にこの発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【第1実施例】

この発明の包装材料の殺菌装置は、第1図に示

すように、液状の滅菌剤を供給する滅菌剤供給部10と、加熱手段22を具備するとともに滅菌剤供給部10から供給される滅菌剤12を沸点以上に加熱して気化させる気化部20と、気化部20で生成される気体状の滅菌剤12を包装材料に噴射する噴射手段30とを備えている。

この実施例において、上記滅菌剤は包装材料に付着した細菌などの微生物を死滅させる作用を有するもので、例えば過酸化水素水や過酢酸水溶液あるいは過酢酸・過酸化水素混合水溶液等が使用される。

上記滅菌剤供給部10は、液状の滅菌剤を気化部20内に供給するものであれば任意のものでよく、例えば、滅菌剤12を収容するタンク14に連通する管路16中にポンプ18を配設して、このポンプ18の吸引作用によって滅菌剤12を気化部20内に供給することができる。

滅菌剤はポンプ18を介して気化部20内へ滴下され、気化部20が空気供給源である空気流発生部40とに圧送管路38を介して接続されてい

る。なお、この場合、圧送される空気は常温であってもよいが、好ましくは加熱部41により加熱したものである方がよい。

上記加熱手段22は、気化部20内に供給される液状滅菌剤を沸点以上に加熱するものであれば任意のもので良く、例えば、気化部20を構成する室内に配設される加熱された金属板や発熱体等の加熱媒体に接触させて滅菌剤を沸点以上に加熱しても良く、あるいは、加熱空気を室内に供給して、その空間中で滅菌剤を沸点以上に加熱するようにしてもよい。

#### 【第2実施例】

第2図は、この発明に係る包装材料の殺菌装置の第2実施例の要部断面図である。

なお、第2実施例において、第1図に示した包装材料の殺菌装置の原理図と同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

この発明の殺菌装置は、液状の滅菌剤である過酸化水素( $H_2O_2$ )の水溶液を供給する滅菌剤供給部10と、加熱手段22を具備するとともに

滅菌剤供給部10から供給される滅菌剤を沸点以上に加熱して気化させる気化部20と、気化部20で生成される気体状の滅菌剤を包装材料に噴射する噴射手段30とで主要部が構成されている。

滅菌剤供給部10は、過酸化水素水溶液を供給する液体入口11と圧縮空気を供給する噴霧用空気入口13とを有する二流体スプレーで構成されており、この二流体スプレー10のノズル10aが気化部20を構成する室24の天井部から室内に臨設されて、過酸化水素水溶液と圧縮空気との混合物を室内に供給し得るようになっている。

気化部20は、金属材等の熱媒体27で構成される室24の外壁面にパネル状の発熱体26を張設して加熱手段22を構成しており、上記発熱体26bの外側には保温のための断熱剤層が構成されている。そして、室24の一側壁には吐出口32が設けられ、この吐出口32に噴射手段である噴射ノズル30が接続されている。

噴射ノズル30は、気化部20で気化された過酸化水素蒸気を圧縮空気により空気中へ噴射する

ものである。この噴射ノズル30は、口径が調節可能(2mm~200mm)に形成されて、微細ミストの吹き出しの勢いを調整するとともに空気中で凝縮して生成する微細ミストの包装材料表面への吹き付けの強さを調節できるようにしてある。この場合、噴射ノズル30は、例えば包装材料が深底容器の場合にはノズル口径を小さく、逆に広口浅底容器の場合にはノズル口径を大きくできるようになっている。なお、この場合、ノズル口径が最小であっても、口径は2mm程度であるため、二流体ノズルの混合空気は十分に勢いを弱めることができ、底部にも効率良く過酸化水素ミストを付着させることができる。

なお、噴射ノズル30が長い場合には、ノズル内部で過酸化水素の蒸気が冷却されて結露することがあるので、噴射ノズル30の外側をヒーター(図示せず)で被覆しておけばよい。

上記のように構成された殺菌装置においては、気化部20の室内を発熱体26によって加温した状態で、滅菌剤供給部10から過酸化水素と圧縮

空気との混合物を気化部20の室24内に供給すると、過酸化水素は発熱体26によって加熱された熱媒体27に接触及びまたは室内の加熱空気によって沸点以上に加熱されて完全に気化される。その後、完全に気化された過酸化水素蒸気を圧縮空気によって噴射ノズル30から空気中に噴霧することにより、蒸気が凝縮して微細な過酸化水素のミストが生成される。このミストを包装材料の表面に吹き付けることにより、均一な付着が可能となる。

この場合、スプレー時間を制御することにより包装材料に対する過酸化水素の付着量の制御を行うことができる。

#### 【第3実施例】

第3図はこの発明の殺菌装置の第3実施例の断面図である。

第3実施例の殺菌装置は、過酸化水素の気化をより一層効率良く行えるようにしたものである。すなわち、気化部20に具備される加熱手段22を構成する発熱体を室24の内壁に調節されるパ

圧送管路38の一部にヒーター36を配設することにより、空気流を加熱した状態で気化部20に圧送することができる。なおこの場合、加熱手段22が前記第3実施例と同様にパネル状の発熱体26及び熱媒体27と棒状の発熱体28とで構成されているが、第2実施例と同様のパネル状の発熱体26及び熱媒体27で加熱手段22を構成しても良い。

上記のように構成することにより、ニードル状スプレー34から気化部20の室内に噴霧される過酸化水素水溶液は発熱体28と熱媒体27に接触及び又は加熱空気に接触して沸点以上に加熱されて気化され、圧縮空気流発生源40から供給されヒーター36により加温される空気流によって噴射ノズル30側へ圧送され、噴射ノズル30より空気中に噴射され、凝縮して微細ミストを生成して包装材料に付着する。

なお、第4実施例において、滅菌剤の塗布量を制御するには、圧縮空気流を常時圧送させた状態で必要時に過酸化水素水溶液を供給するようにす

ネル状の発熱体26及び熱媒体27と室内に配設される棒状の発熱体28とで構成することにより、過酸化水素供給部10から気化部20の室内に供給される過酸化水素をさらに瞬時に気化させ得るようにしたものである。

なお、第3実施例において、その他の部分は上記第2実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

#### 【第4実施例】

第4図はこの発明の殺菌装置の第4実施例の断面図である。

第4実施例の殺菌装置は、過酸化水素供給手段を一流体スプレーノズルで形成するとともに、気化部に空気流発生手段を具備した場合である。すなわち、気化部20を構成する室24の天井部に過酸化水素水溶液を収容するタンク（図示せず）に連通するニードル状のスプレー34を臨設させ、室24の一部に開設される空気流導入口42とコンプレッサ等の空気流発生部40とを圧送管路38を介して接続させた場合である。この場合、

れば良い。

また、第4実施例において、その他の部分は上記第2実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

#### 【第5実施例】

第5図は本発明の第5実施例を示す図である。

滅菌剤供給部10としては、第2図、第3図に示した二流体スプレーと類似のものが使用されている。しかしながら、第5図においては、ノズル10aがその本体に例えば30.5mmの長さのエクステンションパイプ50を介し接続されている。これは、気化部20としての気化管51からの熱が気化管51の上端を閉塞しているアルミニウム製プラグ52およびノズル10aを介して二流体スプレー本体に伝達され、二流体スプレー本体が加熱されないようにするためである。上記気化管51はアスベストリボンからなる外筒53と、気化管51の内壁を形成しているサニタリパイプからなる例えば35mmの長さの内筒54と、上記外筒53と内筒54間に設けられるリボンヒーター

55とを備えている。上記気化管51の下端には気化管51内において気化した過酸化水素蒸気が噴射される例えば12mmの長さのノズル56が接続されている。

上記気化管51内にはその気化を平均化するために温度の低い場所、温度の下がり易い場所を作らないことが重要であり、そのために気化管51の全長にわたってリボンヒーター55が設けられている。また、二流体スプレーから過酸化水素がスプレーされるときに気化管51内に圧力が加わらないように気化管51の径は充分大きく設定されており、しかも気化管51内で気化した過酸化水素蒸気が抜け易いように気化管51は垂直に伸び、気化管内面は起伏や屈曲を持たずに平滑に形成される。また、このように気化管を適宜の直径に、しかも直筒形に形成すれば、過酸化水素の気化不良が生ずることもない。

なお、この装置は例えばスプレーエアー圧5kg/cm<sup>2</sup>、過酸化水素供給方式は自然吸引、サニタリパイプ温度およびノズル温度を300℃とし、

垂直に立てて使用すると良い。

#### 【第6実施例】

第6図はこの発明の第6実施例を示す図である。

第6実施例の殺菌装置は、上記第5実施例のものとほぼ同様の構成であるが、過酸化水素の気化をさらに効率良く行えるように構成されている点が異なっている。

すなわち、第6図中符号51は気化管である。この気化管51は、アスベストリボンからなる外筒53と、気化管51の内壁を構成し、かつ熱媒体となる内径50mm、外径65mm、長さ350mmのアルミニウムパイプからなる内筒54と、上記外筒53と内筒54間に介在させられたヒーター55とから構成されている。この気化管51の下端部には、気化管51内で気化した過酸化水素蒸気が噴射される長さ60mmのノズル56が接続され、ノズル56の外側にも外筒53とヒーター55が配置されている。

また、図中符号52はアルミニウム製のプラグであり、このプラグ52と上記ノズル56のうち

内筒54内に挿入される部分の外周には雄ねじが形成されている。一方、内筒54の内面にはその全長にわたり溝となる雌ねじが形成されており、これによって、上記プラグ52とノズル56とが固定されている。

このように構成された殺菌装置においては、上記実施例と同様の効果を得ることができるのは勿論のこと、溝を形成しているために内筒54の伝熱面積が大きく、したがって、液状滅菌剤の気化を効率良く行うことができる。

なお、上記のような溝を第2図乃至第5図に示す殺菌装置の熱媒体に形成しても同様の効果を得ることができる。第7図は溝の断面を示す図である。この溝は、断面が矩形をなしているが第8図に示すような三角形状、その他任意の形状を採用することができる。ここで、溝の深さa、溝の幅bおよび溝の中心間距離cは、望ましくはいずれも0.5mm乃至10mmに設定される。また、溝を設ける方法としては種々の方法は採用されるが、円筒型の熱媒体を使用する場合には、円筒内面に

雌ねじを切る方法が最も簡便である。

また、第6実施例において、その他の部分は上記第6実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付しその説明を省略する。

次に、この発明の殺菌方法と従来の殺菌方法との比較テストについて説明する。

#### ☆第1実験例（二流体スプレー法）

テストに当って、

##### ★従来例

- ・スプレーエアー圧力：3kg/cm<sup>2</sup>
- ・スプレー時間：0.6sec
- ・スプレー距離：20cm
- ・滅菌剤：過酸化水素水溶液35重量%

##### ★本発明（第2実施例に示す殺菌装置）

- ・スプレーエアー圧力：3kg/cm<sup>2</sup>
- ・スプレー時間：0.6sec
- ・スプレー距離：20cm
- ・滅菌剤：過酸化水素水溶液35重量%
- ・加熱手段22の温度：300℃

の条件下で、アクリル樹脂性板材の表面に垂直に

スプレーしたところ、従来例のものにおいては、そのスプレーパターンは中心部の付着粒径が大きく、周辺部の付着粒径は小さくなり、顕著な差が見られた。これに対し、この発明のものにおいては、過酸化水素の付着は中心部、周辺部とも均一であった。

また、スプレー時間を0.2秒にし、その他は同様な条件で、プレバート上にオイルを付着した上にスプレーし、プレバート上に滅菌剤粒子をカバーガラスでサンドイッチ状にして写真撮影(200倍)してみたところ、この発明の方法によるスプレーの粒子の状況は、第6図に示すように非常に小さく、しかも平均的にスプレーされているが、従来の方法によるものは粒子も大きく、しかも平均化されていないことが判明した。

#### ☆第2実験例

上記第1実験例と同様の条件で従来の方法により1.5ℓ用PET(ポリエチレンテレフタレート)ボトルのボトル口部より内部に35重量%の過酸化水素をスプレーしたところ、ボトル首部あ

るいは底部に粒径の大きな液滴が形成され、そのためのその後の乾燥も行いにくかった。

これに対して第2実施例に示す殺菌装置を用いて第1実験例と同様の条件で生成した過酸化水素ミストをボトル内部に吹き込んだところ、部位によらず均一に過酸化水素が付着し乾燥も容易であった。

なお、上記実験例では第2実施例に示す殺菌装置を用いて実験を行った場合について説明したが、第3実施例、第4実施例および第5実施例についても同様の実験を行った結果、同様に良好な結果が得られた。特に、第5実施例においては良好な結果が得られた。また、上記実験例では、滅菌剤として過酸化水素を用いた場合について説明したが、過酸化水素に代えて過酢酸水溶液あるいは過酢酸・過酸化水素混合水溶液を用いても同様の効果が得られた。

#### ☆第3実験例

第6実施例の殺菌装置と、この殺菌装置のうちの気化管51の内面を形成する雄ねじの長さを、上

下端からアルミニウム製プラグ52とノズル56を取り付けるのに必要な長さだけとし、残りの部分を平滑とした内筒54を用いて同様の殺菌装置を構成した。

そして、このような2種類の殺菌装置を用い、以下の条件で過酸化水素ミストの連続噴霧テストを行った。

- ・スプレーエア圧力：5 kg/cm<sup>2</sup>
- ・スプレー時間：0.5 sec
- ・スプレーサイクル：2.0 sec
- ・ヒーター55加熱温度：300℃
- ・滅菌剤：過酸化水素水溶液35重量%
- ・過酸化水素供給方式：サイホン方式

比較例の殺菌装置を用い、上記の条件でテストを行ったところ、テスト開始15分頃より気化しきれなかった過酸化水素水溶液の飛沫がノズル56より飛散し始めたのに対し、実施例の殺菌装置ではテスト開始後1時間経過しても気化不良は発生せず、安定した気化状態を示していた。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明の包装材料の殺菌方法及び装置は上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

1) 滅菌剤を気化させて蒸気としたものを噴射手段から噴き出すとともに凝縮して微細ミストを生成し、その微細ミストを包装材料の表面に緩やかに吹き付けるので、表面に多少の凹凸があっても均一に付着させることができる。

2) 吹き付けが緩やかであるために、跳ね返りが少なく、付着率が良い上、瓶やボトルのように口部が小さいものであっても容器内面への滅菌剤の均一な付着が可能となり、さらに、ボトルの外面に付着させる場合においても外面に沿わせて噴き付けることができるので、上部から下部まで均一に滅菌剤を付着させることができる。

3) 滅菌剤を一度気化させた後、凝縮させてミストを生成するため、滅菌剤濃度の上昇を図ることができ、滅菌効果を向上させることができる。

4) 包装材料に付着された滅菌剤は通常のスプ

レー付着のものに比較して非常に細かく均一であるため、次の乾燥工程での滅菌剤の分解除去が容易となり、無菌充填システム全体の迅速処理が可能となる。

5) 気化室内壁を構成する熱媒体の表面に溝を連続して設けることにより伝熱面積が増加し、滅菌剤の気化効率を向上させることができ、気化不良の発生を未然に防止することができる。

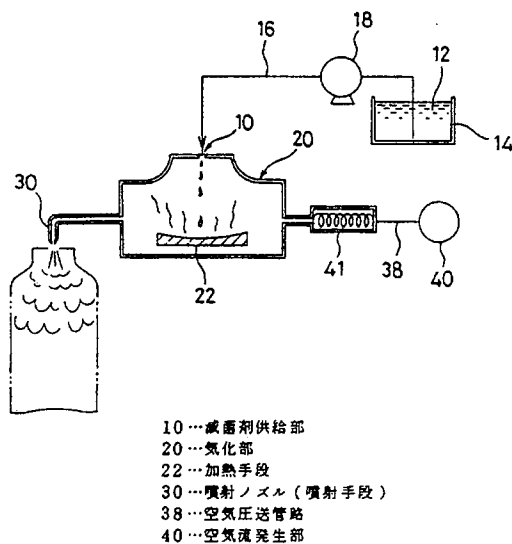
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の殺菌方法の第1実施例の断面図、第2図はこの発明に係る殺菌装置の第2実施例の断面図、第3図はこの発明に係る殺菌装置の第3実施例の断面図、第4図はこの発明の第4実施例の断面図、第5図はこの発明の第5実施例の断面図、第6図乃至第8図はこの発明の第6実施例を示し、第6図は殺菌装置の断面図、第7図および第8図は溝の断面図、第9図はこの発明の方法によるスプレー状態を示す説明図、第10図は従来の方法によるスプレー状態を示す説明図で

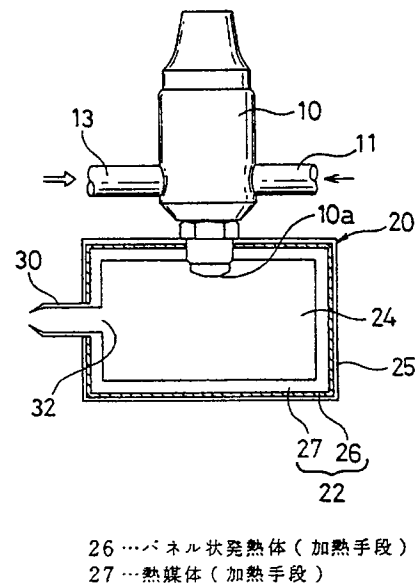
ある。

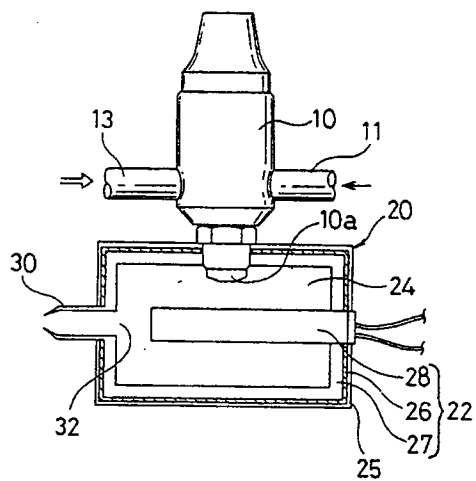
- 10…滅菌剤供給部、
- 20…気化部、
- 22…加熱手段、
- 26…パネル状発熱体（加熱手段）、
- 27…熱媒体（加熱手段）、
- 28…棒状発熱体（加熱手段）、
- 30…噴射ノズル（噴射手段）、
- 38…空気圧送管路、
- 40…空気流発生部、
- 5.1…気化管。

出願人代理人 石 川 泰 男



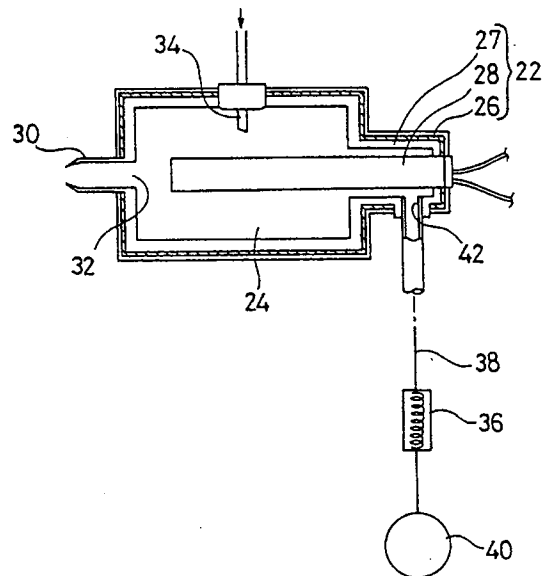
第 1 図



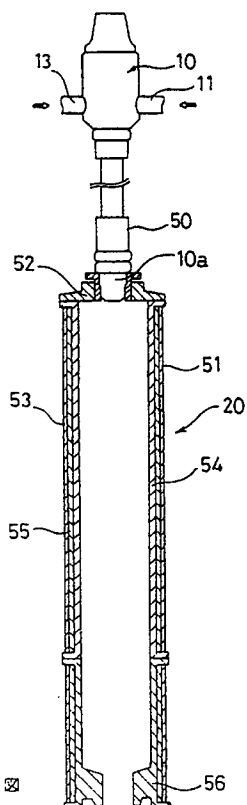


28…棒状発熱体（加熱手段）

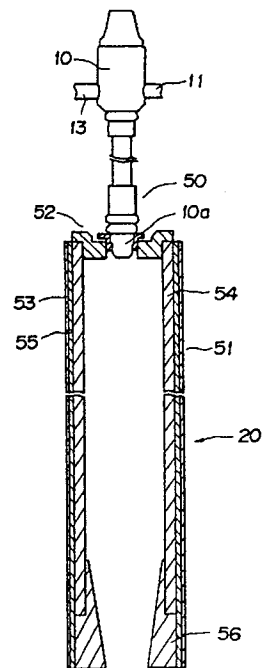
第 3 図



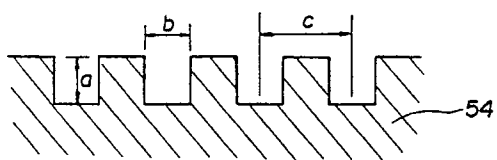
第 4 図



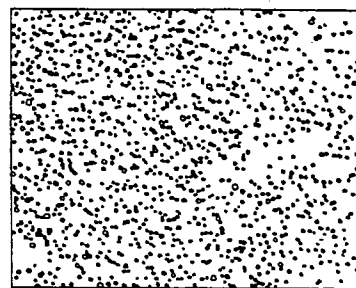
第 5 図



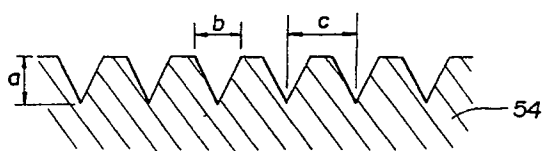
第 6 図



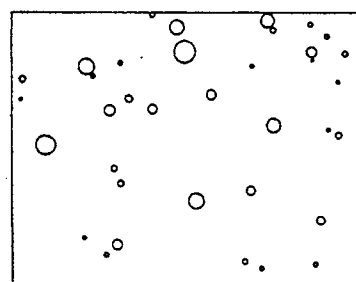
第 7 図



第 9 図



第 8 図



第 10 図